«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»

О.А. Решетникова
«12» ноября 2026 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель
Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ» по физике

В.И. Шевченко
«12» ноября 2026 г.

Государственная итоговая аттестация по образовательным программам основного общего образования в форме основного государственного экзамена (ОГЭ)

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения в 2027 году основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Основной государственный экзамен
по ФИЗИКЕ**

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2027 года по ФИЗИКЕ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2027 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2027 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2027 г., приведён в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по физике, размещённом на сайте: www.fipi.ru.

В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.
Все задания, используемые для составления экзаменационных вариантов, размещены в открытом банке заданий ОГЭ на сайте fipi.ru.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, об уровне их сложности. Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают будущим участникам экзамена возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по физике в 2027 г.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2027 года по ФИЗИКЕ

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа включает в себя 22 задания.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 12–14 и 16 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 6–11 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17–22 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^{9}
мега	М	10^{6}
кило	к	10^{3}
гекто	г	10^{2}
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}\ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^{8}\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл

Вещество	**Плотность, ρ, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$**
бензин	710
спирт	800
керосин	800
масло машинное	900
вода	1000
молоко цельное	1030
вода морская	1030
глицерин	1260
ртуть	13 600

Вещество	**Плотность, ρ, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$**
древесина (сухая сосна)	400
парафин	900
лёд	900
алюминий	2700
мрамор	2700
цинк	7100
сталь, железо	7800
медь	8900
свинец	11 350

Вещество	**Удельная теплоёмкость, *c*, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{С}}$**
вода	4200
спирт	2400
лёд	2100
алюминий	920
сталь	500

Вещество	**Удельная теплоёмкость, *c*, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot {}^{\circ}\text{С}}$**
бронза	420
цинк	400
медь	400
олово	230
свинец	130

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Вещество	**Удельная теплота парообразования, L, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$**
вода	$2{,}3 \cdot 10^6$
спирт	$9{,}0 \cdot 10^5$
эфир	$4{,}0 \cdot 10^5$
ртуть	$3{,}0 \cdot 10^5$

Вещество	**Удельная теплота плавления λ, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$**
лёд	$3{,}3 \cdot 10^5$
свинец	$2{,}5 \cdot 10^4$
олово	$5{,}9 \cdot 10^4$
сталь	$7{,}8 \cdot 10^4$

Вещество	**Удельная теплота сгорания, q, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$**
спирт	$2{,}9 \cdot 10^7$
керосин	$4{,}6 \cdot 10^7$
бензин	$4{,}6 \cdot 10^7$

Температура плавления		**Температура кипения при нормальном атмосферном давлении**	
свинца	327 °С	воды	100 °С
олова	232 °С	спирта	78 °С
льда	0 °С		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 12, 13, 14 и 16 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 5 и 15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 6–11 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17–22 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1 Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) диффузия
Б) единица физической величины	2) конденсация
В) прибор для измерения физической величины	3) давление
	4) килограмм
	5) линейка

Ответ:

А	Б	В

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

2 Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) генератор переменного тока	1) действие магнитного поля на проводник с током
Б) электрический двигатель постоянного тока	2) превращение внутренней энергии в механическую
	3) превращение механической энергии во внутреннюю
	4) электромагнитная индукция

Ответ:

А	Б

3 В полиэтиленовом пакете проделали небольшое отверстие, налили в пакет воды и наблюдали, как вода вытекает из отверстия. Затем пакет с водой подбросили вверх и обнаружили, что в процессе падения вода из отверстия не вытекает. Какое явление демонстрирует этот опыт?

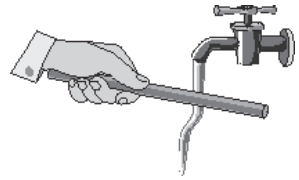
1) перегрузка
2) невесомость
3) сопротивление воздуха
4) сопротивление воды

Ответ:

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

К тонкой струе воды из водопроводного крана подносят, не дотрагиваясь, положительно заряженную палочку. Струя воды (А)_____ (см. рисунок).



Объясняется это явлением (Б)_____. Электрические заряды в струе воды (В)_____, причём на ближайшей к палочке стороне струи накапливается (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

1) магнитное взаимодействие
2) электризация через влияние
3) положительный заряд
4) отрицательный заряд
5) перераспределяются
6) нейтрализуются
7) притягивается к палочке
8) отталкивается от палочки

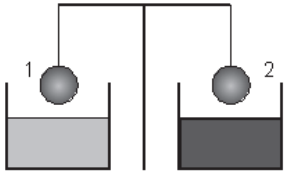
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

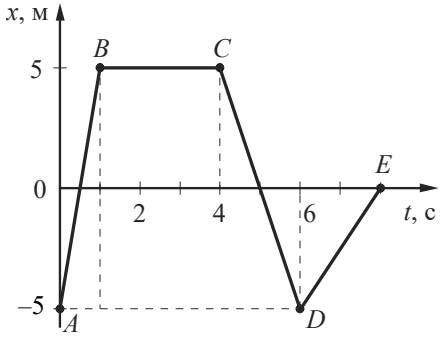
5 Два одинаковых стальных шарика уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если первый шарик полностью опустить в воду, а второй – в керосин?



1) Равновесие нарушится, перевесит первый шарик, опущенный в воду. Объёмы шариков равны, но плотность воды больше плотности керосина. Выталкивающая сила для шарика, опущенного в воду, больше.
2) Равновесие нарушится, перевесит второй шарик, опущенный в керосин. Объёмы шариков равны, но плотность воды больше плотности керосина. Выталкивающая сила для шарика, опущенного в воду, больше.
3) Равновесие не нарушится. Одинаковые шарики полностью погружены в жидкости. Выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погружённой части тела и не различается для шариков.
4) Равновесие не нарушится. Шарики имеют одинаковую массу. При погружении в жидкость массы шариков не изменятся, следовательно, не изменится равновесие весов.

Ответ: ☐

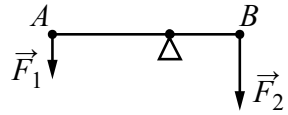
6 На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox. С какой по модулю скоростью двигалось тело в интервале времени от 6 до 8 с?



Ответ: _____ $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

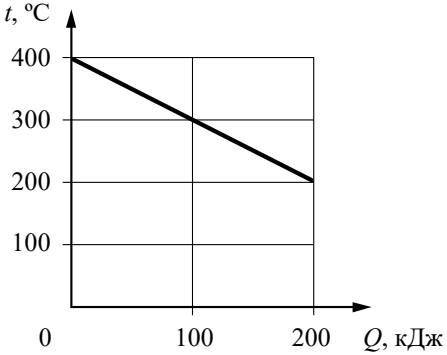
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

7 Лёгкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Модуль силы F_2 = 6 Н. Чему равен модуль силы F_1, если плечо силы $\vec{F}_1$ равно 25 см, а плечо силы $\vec{F}_2$ равно 15 см?



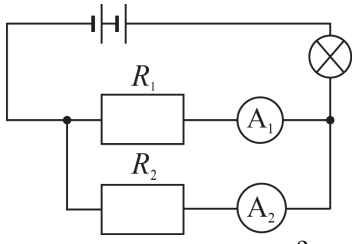
Ответ: _____ Н.

8 На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от отдаваемого им количества теплоты Q. Масса тела равна 4 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot °\text{C}}$.

9 В электрической цепи (см. рисунок) амперметр A_1 показывает силу тока 1,5 А, амперметр A_2 – силу тока 0,5 А.

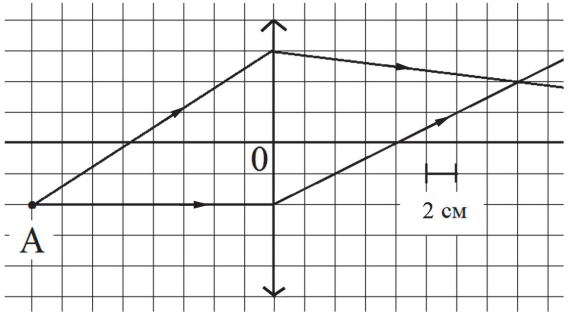


Чему равна сила тока, протекающего через лампу?

Ответ: _____ А.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

10 На рисунке показаны оптический центр и оптическая ось собирающей линзы, а также ход двух лучей от светящейся точки *A*.



Определите оптическую силу линзы.

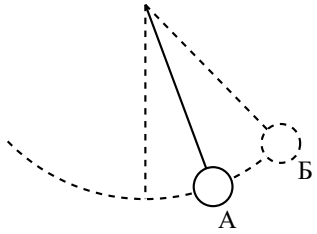
Ответ: _____ дптр.

11 Каково массовое число ядра X в реакции $^{238}_{92}\mathrm{U} + {}^{12}_{6}\mathrm{C} \longrightarrow \mathrm{X} + 4\,{}^{1}_{0}n$?

Ответ: _____.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

12 Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рисунок). Как изменяются кинетическая и потенциальная энергия маятника при переходе из точки Б в точку А?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Кинетическая энергия маятника	Потенциальная энергия маятника

13 На кухне в электрическую сеть включен холодильник. Как изменятся общее сопротивление цепи и общая потребляемая электрическая мощность, если дополнительно к холодильнику включить электрическую мясорубку?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

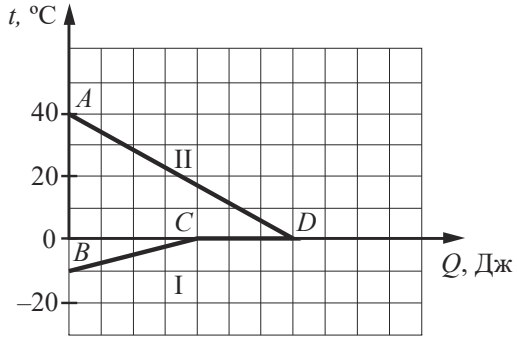
1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Общая потребляемая электрическая мощность

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

14 На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда в нагретую до 40 °С жидкость опускают кусок льда. Потерями энергии при теплообмене можно пренебречь.

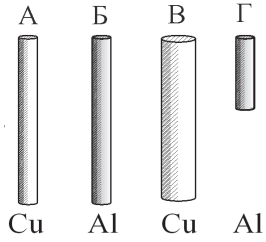


Используя рисунок, выберите из предложенного перечня ***два*** верных утверждения. Укажите их номера.

1) Участок *BC* соответствует процессу нагревания льда.
2) На участке *CD* внутренняя энергия льда не меняется.
3) Участок *CD* соответствует процессу плавления льда.
4) В точке *C* на графике лёд частично расплавился.
5) Вся энергия, выделившаяся при охлаждении воды, пошла на нагревание льда.

Ответ: ☐☐

15 Необходимо экспериментально установить зависимость электрического сопротивления проводящего стержня от площади его поперечного сечения. Какую из указанных пар стержней (см. рисунок) можно использовать для этой цели?

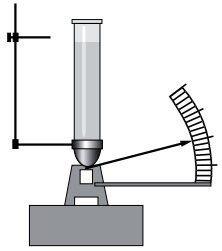


1) А и Б 2) А и В 3) Б и В 4) Б и Г

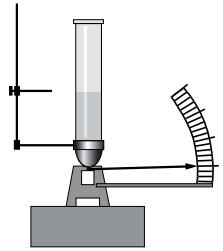
Ответ: ☐

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

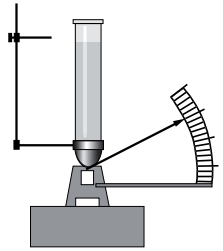
16 Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянуто одинаковой резиновой плёнкой, наливают жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.
Описание действий учителя и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыт 1.
В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости равна h_1.



Опыт 2.
В сосуд наливают жидкость 1. Высота столба жидкости $h_2 < h_1$.



Опыт 3.
В сосуд наливают жидкость 2. Высота столба жидкости равна h_1.

Из предложенного перечня выберите ***два*** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

1) При увеличении высоты столба жидкости сила давления на дно сосуда увеличивается.
2) Сила давления жидкости принимает максимальное значение в опыте 3.
3) Сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от рода жидкости.
4) Сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда.
5) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.

Ответ: ☐☐

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Для ответов на задания 17–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (17, 18 и т.д.), а затем ответ на него.

17 Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный $R2$, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной ±0,02 А, напряжения – ±0,1 В.

В бланке ответов:
1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи, равную 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

ИЛИ

17 Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Два груза подвесьте слева от оси вращения рычага на расстоянии 10 см и один груз на расстоянии 15 см слева от оси вращения. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 10 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна ±0,1 Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ±2 мм.

В бланке ответов № 2:
1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
2) запишите формулу для расчёта момента силы;
3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений;
4) запишите значение момента силы.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Полный ответ на задания 18 и 19 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Прочитайте текст и выполните задание 18.

Гейзеры

Гейзеры (горячие источники, периодически выбрасывающие фонтаны горячей воды и пара) располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима теплота, поступающая от вулканов.

Чтобы понять физику гейзеров, вспомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок 1).

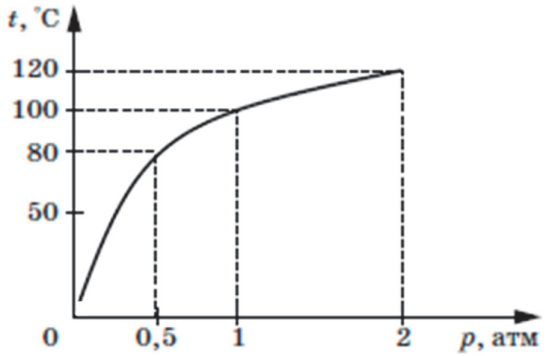


Рисунок 1. Зависимость температуры кипения воды от давления

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растёт. Одновременно возрастает и давление: оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине.

Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошёл в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть её вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и тогда вода немедленно закипает. При кипении образуется пар, который ещё выше поднимает воду, заставляя её выливаться в бассейн.

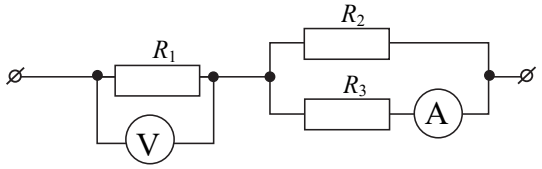
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

18 В гейзерную трубку из бокового протока поступила порция пара. Часть воды вылилась, и над паром остался столб воды высотой 10 м. Вода на этой глубине находится при температуре 125 °С. Атмосферное давление 10^5 Па. Закипит или нет поднятая паром вода? Ответ поясните.

19 Три сплошных шара одинакового размера – свинцовый, медный и деревянный – подняты на одну и ту же высоту над горизонтальной поверхностью стола. Какой из шаров обладает наибольшей потенциальной энергией относительно поверхности стола? Ответ поясните.

Для заданий 20–22 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

20 Три проводника соединены, как показано на рисунке. Сопротивление проводников: $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 5$ Ом. Каково напряжение на проводнике R_1, если амперметр показывает силу тока 2 А?



21 Два свинцовых шарика массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $\upsilon_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $\upsilon_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шарик после абсолютно неупругого соударения шариков?

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

22 В алюминиевом калориметре массой 100 г находилось 200 г воды при комнатной температуре. Затем в воду опустили спираль сопротивлением 2 Ом, подключённую к источнику напряжением 12 В. На сколько градусов нагрелся калориметр с водой за 5 мин., если потери энергии в окружающую среду составили 25 %?

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНКИ ОТВЕТОВ № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Система оценивания экзаменационной работы по физике

Правильное выполнение каждого из заданий 3, 5, 6–11, 15 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 12, 13 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 14 и 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Номер задания	Правильный ответ
1	345
2	41
3	2
4	7254
5	2
6	2,5
7	3,6
8	250
9	2
10	12,5
11	246
12	12
13	21
14	13
15	2
16	12

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

17

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный $R2$, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной ±0,02 А, напряжения – ±0,1 В.

В бланке ответов:
1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи, равную 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А, и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 3.

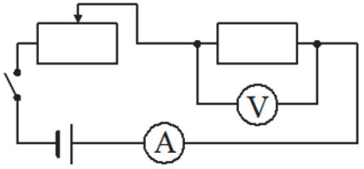
Комплект № 3	
элементы оборудования	**рекомендуемые характеристики**
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок, позволяющий ступенчато менять выходное напряжение от 1,5 В до 7,5 В
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, C = 0,1 В; предел измерения 6 В, C = 0,2 В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, C = 0,1 А; предел измерения 0,6 А, C = 0,02 А
• резистор, обозначить $R1$	сопротивление (4,7 ± 0,5) Ом
• резистор, обозначить $R2$	сопротивление (5,7 ± 0,6) Ом
• резистор, обозначить $R3$	сопротивление (8,2 ± 0,8) Ом
• набор проволочных резисторов $\rho l S$	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

№	*I* (А)	*U* (В)
1	0,30 ± 0,02	1,7 ± 0,1
2	0,40 ± 0,02	2,3 ± 0,1
3	0,50 ± 0,02	2,9 ± 0,1

3. Вывод: при увеличении силы тока в проводнике напряжение, возникающее на концах проводника, также увеличивается.

Указание экспертам

Значения измерений напряжения принять верными, если они укладываются в границы ±0,3 В

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения; 3) сформулированный правильный вывод	3
Представлены верные результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности, но в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка. ИЛИ Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	2
Представлены верные результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности, но в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки, и приведены результаты измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из них допущена ошибка	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	*3*

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ИЛИ

17

Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Два груза подвесьте слева от оси вращения рычага на расстоянии 10 см и один груз на расстоянии 15 см слева от оси вращения. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 10 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении. Абсолютная погрешность измерения силы равна ±0,1 Н, абсолютная погрешность измерения расстояния равна ±2 мм.

В бланке ответов № 2:
1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
2) запишите формулу для расчёта момента силы;
3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча с учётом абсолютных погрешностей измерений;
4) запишите значение момента силы.

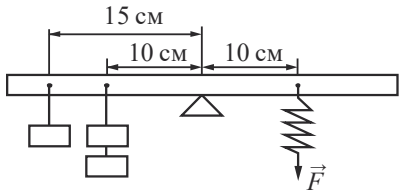
Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 6 в составе.

Комплект № 6	
элементы оборудования	**рекомендуемые характеристики**
• штатив лабораторный с держателями	
• рычаг	длина не менее 40 см, должен иметь не менее 2 петель для подвешивания грузов на каждой из сторон от оси вращения
• крепление рычага к штативу	
• блок подвижный	
• блок неподвижный	
• нить	
• три груза	массой по (100 ± 2) г каждый
• динамометр	предел измерения 5 Н (C = 0,1 Н)
• линейка	длина 300 мм, с миллиметровыми делениями

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Образец возможного выполнения	
1. Схема экспериментальной установки:  2. $M = FL$. 3. $F = (3{,}5 \pm 0{,}1)$ Н. $L = (0{,}100 \pm 0{,}002)$ м. 4. $M = 3{,}5 \cdot 0{,}1 = 0{,}35$ Н·м. ***Указание экспертам*** Значения прямых измерений силы упругости считаются верными, если они укладываются в границы $F_{упр} = (3{,}5 \pm 0{,}3)$ Н	
Содержание критерия	**Баллы**
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (*в данном случае: для момента силы через силу и её плечо*); 3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом заданных абсолютных погрешностей измерений (*в данном случае: результаты измерения плеча силы и силы*); 4) полученное правильное числовое значение искомой величины	3
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка. ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	*3*

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Гейзеры

Гейзеры (горячие источники, периодически выбрасывающие фонтаны горячей воды и пара) располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима теплота, поступающая от вулканов.

Чтобы понять физику гейзеров, вспомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок 1).

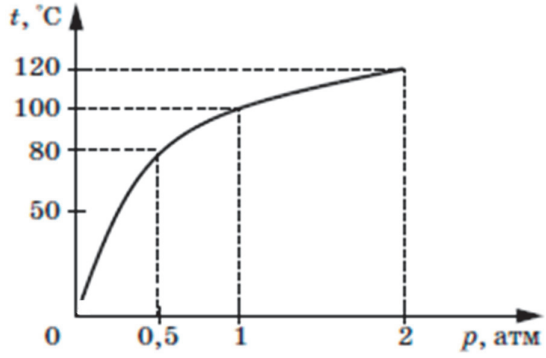


Рисунок 1. Зависимость температуры кипения воды от давления

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растёт. Одновременно возрастает и давление: оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине.

Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошёл в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть её вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и тогда вода немедленно закипает. При кипении образуется пар, который ещё выше поднимает воду, заставляя её выливаться в бассейн.

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

18 В гейзерную трубку из бокового протока поступила порция пара. Часть воды вылилась, и над паром остался столб воды высотой 10 м. Вода на этой глубине находится при температуре 125 °С. Атмосферное давление 10^5 Па. Закипит или нет поднятая паром вода? Ответ поясните.

Образец возможного ответа	
1. Закипит. 2. На глубине 10 м на воду действует давление, складывающееся из атмосферного давления и давления столба воды высотой 10 м ($p = p_{атм} + \rho gh$), равное в сумме $2 \cdot 10^5$ Па. Согласно графику температура кипения при данном давлении равна 120 °С. Температура поднятой воды выше, следовательно, она закипит. *Примечание:* обоснование является достаточным, если содержит расчёты давления и сравнение с графиком из текста	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
Максимальный балл	*2*

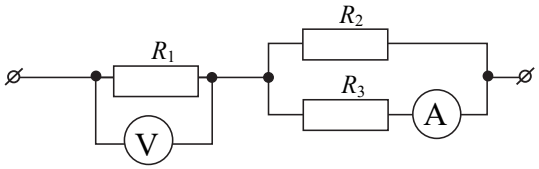
© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

19 Три сплошных шара одинакового размера – свинцовый, медный и деревянный – подняты на одну и ту же высоту над горизонтальной поверхностью стола. Какой из шаров обладает наибольшей потенциальной энергией относительно поверхности стола? Ответ поясните.

Образец возможного ответа	
1. Свинцовый шар обладает наибольшей энергией. 2. Потенциальная энергия ($E=mgh$) шаров в данном случае будет различаться из-за различия в их массах. Свинец имеет наибольшую плотность и, следовательно, наибольшую массу при одинаковом объёме шаров ($m=\rho V$). *Примечание:* обоснование является достаточным, если выстроено с опорой на зависимость массы тела от его объёма и зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй, от массы тела	
Содержание критерия	**Баллы**
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование отсутствует. ИЛИ Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
Максимальный балл	*2*

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

20 Три проводника соединены, как показано на рисунке. Сопротивление проводников: $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 5$ Ом. Каково напряжение на проводнике R_1, если амперметр показывает силу тока 2 А?



Возможный вариант решения	
Дано: $I_3 = 2$ А $R_1 = 10$ Ом $R_2 = R_3 = 5$ Ом	$U_1 = R_1 I_1$ $U_2 = U_3$ $I_1 = I_2 + I_3$ $I_1 = 2I_3$ $U_1 = 2I_3 R_1 = 2 \cdot 2 \cdot 10 = 40$ В
$U_1 = ?$	*Ответ:* $U_1 = 40$ В

Содержание критерия	**Баллы**
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении: закон Ома для участка цепи, правила последовательного и параллельного соединения проводников*); 3) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

21 Два свинцовых шарика массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $\upsilon_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $\upsilon_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будет иметь второй шарик после абсолютно неупругого соударения шариков?

Возможный вариант решения	
Дано: $m_1 = 100$ г $= 0{,}1$ кг $m_2 = 200$ г $= 0{,}2$ кг $\upsilon_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $\upsilon_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	$E_{К2} = \frac{m_2 \upsilon^2}{2}$ $m_1 \vec{\upsilon}_1 + m_2 \vec{\upsilon}_2 = (m_1 + m_2)\vec{\upsilon}$ $m_2 \upsilon_2 - m_1 \upsilon_1 = (m_1 + m_2)\upsilon$ $\upsilon = \frac{m_2 \upsilon_2 - m_1 \upsilon_1}{m_1 + m_2}$ $E_{К2} = \frac{m_2 (m_2 \upsilon_2 - m_1 \upsilon_1)^2}{2(m_1 + m_2)^2} = \frac{0{,}2 \cdot (0{,}2 \cdot 5 - 0{,}1 \cdot 4)^2}{2 \cdot (0{,}2 + 0{,}1)^2} = 0{,}4$ Дж
$E_{К2} - ?$	Ответ: $E_{К2} = 0{,}4$ Дж

Содержание критерия	**Баллы**
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении: закон сохранения импульса и формула кинетической энергии шара*); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

22 В алюминиевом калориметре массой 100 г находилось 200 г воды при комнатной температуре. Затем в воду опустили спираль сопротивлением 2 Ом, подключённую к источнику напряжением 12 В. На сколько градусов нагрелся калориметр с водой за 5 мин., если потери энергии в окружающую среду составили 25 %?

Возможный вариант решения	
Дано: $c_к = 920\ \frac{Дж}{кг \cdot °C}$ $c_в = 4200\ \frac{Дж}{кг \cdot °C}$ $R = 2$ Ом $m_в = 200$ г $= 0{,}2$ кг $m_к = 100$ г $= 0{,}1$ кг $\eta = 75\ \% = 0{,}75$ $\tau = 5$ мин. $= 300$ с $U = 12$ В	$\eta = \frac{A_{полезн}}{A_{затр}}$, где $A_{полезн} = Q = c_к m_к \Delta t + c_в m_в \Delta t = \Delta t\left(c_к m_к + c_в m_в\right)$ $A_{затр} = \frac{U^2}{R}\tau$ $\eta = \frac{\Delta t\left(c_к m_к + c_в m_в\right)R}{U^2\tau}$, откуда $\Delta t = \frac{\eta U^2 \tau}{(c_к m_к + c_в m_в)R}$. $\Delta t = \frac{0{,}75 \cdot 12^2 \cdot 300}{\left(920 \cdot 0{,}1 + 4200 \cdot 0{,}2\right) \cdot 2} \approx 17{,}4$ °C
Δt – ?	*Ответ:* $\Delta t \approx 17{,}4$ °C

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Содержание критерия	**Баллы**
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (*в данном решении: закон сохранения энергии при тепловом процессе; формула для количества теплоты, необходимого для нагревания вещества; формула для работы электрического тока*); 3) представлены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу с указанием единиц измерения величины, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	*3*

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 232/551, зарегистрирован Минюстом России 12.05.2023 № 73292)

«72. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями развёрнутых ответов (в том числе устных) на задания КИМ в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором[1]. <…>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый развёрнутый ответ на задания КИМ. <…>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Третий эксперт назначается по согласованию с председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 17–22, в 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 17–22 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

3. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

[1] Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

© 2027 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки